

**WEST****End of Result Set**

Generate Collection

Print

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Oct 26, 1999

DERWENT-ACC-NO: 2000-065490

DERWENT-WEEK: 200006

COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Acidic component removal method in combustion exhaust gas ejected from boiler, various reactors - involves performing non-contact mixing of seawater, after mixing oxidation of gas and seawater containing acidic component, for removing acidic component

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

FUJI KASUI KOGYO KK

CODE

FUJE

PRIORITY-DATA: 1998JP-0101244 (April 13, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 11290643 A

October 26, 1999

006

B01D053/18

APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DATE

APPL-NO

DESCRIPTOR

JP 11290643A

April 13, 1998

1998JP-0101244

INT-CL (IPC): B01 D 53/18; B01 D 53/34; B01 D 53/50; B01 D 53/77

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11290643A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Seawater is introduced into the gas-liquid contractor, after which the seawater is oxidised. After mixed oxidation of gas and seawater containing acidic component, non- contact mixing of seawater is performed for removing the acidic component.

USE - For removing acidic component in combustion exhaust gas from boiler, various reactors.

ADVANTAGE - Since sulphur oxide contained in waste gas can be effectively processed by seawater, environmental preservation can be inexpensively performed using simple and compact apparatus. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows acidic component removal apparatus in waste gas.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/5

TITLE-TERMS: ACIDIC COMPONENT REMOVE METHOD COMBUST EXHAUST GAS EJECT BOILER VARIOUS REACTOR PERFORMANCE NON CONTACT MIX SEA AFTER MIX OXIDATION GAS SEA CONTAIN ACIDIC COMPONENT REMOVE ACIDIC COMPONENT

DERWENT-CLASS: J01

CPI-CODES: J01-E02;

**WEST**

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Oct 26, 1999

PUB-NO: JP411290643A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11290643 A

TITLE: REMOVAL OF ACIDIC COMPONENT OF COMBUSTION GAS BY SEA WATER

PUBN-DATE: October 26, 1999

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHIRAISHI, KOJI

CHO, SUURYO

MATSUOKA, TOSHIAKI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJI KASUI ENG CO LTD

APPL-NO: JP10101244

APPL-DATE: April 13, 1998

INT-CL (IPC): B01 D 53/18; B01 D 53/34; B01 D 53/50; B01 D 53/77

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To economically remove acidic components from a combustion gas discharged out of a boiler or the like and containing acidic components by introducing sea water to a gas-liquid contact apparatus comprising perforated plate columns, bringing the flue gas into contact with the sea water, oxidizing the resultant sea water, and mixing sea water which is not brought into contact with the flue gas.

SOLUTION: A combustion gas discharged out of a boiler 3 and containing sulfur oxides is introduced into an electric dust collector 4 to remove soot and dust and passed through a gas-liquid contact apparatus 1 in which perforated plates in four stages are installed to release the resultant gas. In the inside of the gas-liquid contact apparatus 1, while the combustion gas being introduced from the lower part, sea water is introduced from the upper part and the gas is brought into contact with the sea water in a counterflow manner to absorb and remove sulfur oxides of the combustion gas in the sea water. While being neutralized with sodium hydroxide, the acidic waste sea water containing hydrogen sulfite ion and discharged out of the lower part of the apparatus is oxidized with air by aeration in a neutralization oxidation tank 2 to carry out oxidation of sulfite ion and decarbonization and, after that, pH of the sea water is recovered, and the resultant sea water is released to the sea.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-290643

(43)公開日 平成11年(1999)10月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

B 0 1 D 53/18

B 0 1 D 53/18

D

53/34

Z A B

53/34

Z A B

53/50

1 2 5 K

53/77

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-101244

(22)出願日

平成10年(1998)4月13日

(71)出願人 391051393

富士化水工業株式会社

東京都品川区東五反田 1-4-3

(72)発明者 白石 皓二

神奈川県横浜市緑区霧が丘 4丁目 1-11-102

(72)発明者 張 崇良

埼玉県志木市幸町 1-11-46 清水マンション203

(72)発明者 松岡 俊昭

東京都足立区青井 3-12-2

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外 3 名)

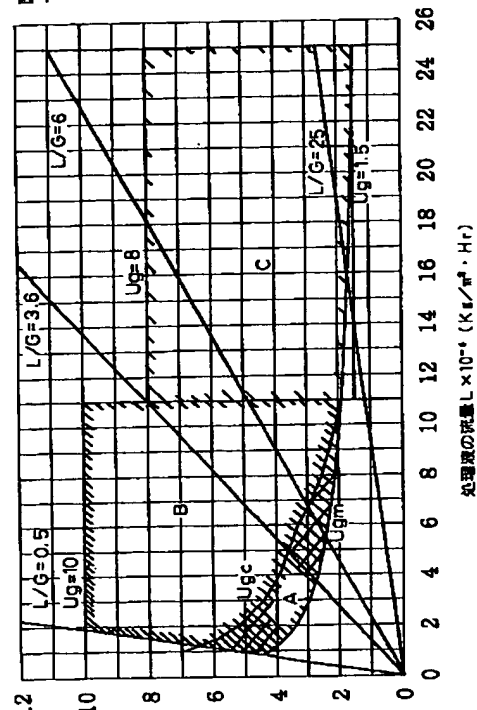
(54)【発明の名称】 海水による排ガス中の酸性成分の除去方法

(57)【要約】

【課題】 燃焼排ガス中の酸性成分を除去するプロセスにおいて、プロセスの簡易化、設備のコンパクト化、建設及び運転コストの大幅な低減をはかる。

【解決手段】 少なくとも1段の漏れ棚を内部に配した漏れ棚塔からなる気液接触装置に海水を導入する装置と、気液接触後の海水を酸化する装置と、混合酸化後の海水に非接触海水を混合させる装置のみからなる装置を用いて酸性成分を含むガスと海水とを気液接触させることを特徴とするガスに含まれる酸性成分の除去方法。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1段の漏れ棚を内部に配した漏れ棚塔からなる気液接触装置に海水を導入する装置と、気液接触後の海水を酸化する装置と、混合酸化後の海水に非接触海水を混合させる装置のみからなる装置を用いて酸性成分を含むガスと海水とを気液接触させることを特徴とするガス中に含まれる酸性成分の除去方法。

【請求項2】 開口比 $F_c$ が0.3~0.6の漏れ棚を少なくとも1段内部に配した塔径500mm以上の漏れ棚\*

多孔板から成る漏れ棚を利用し、海水の密度 $\rho_L$  (Kg/m<sup>3</sup>) = 1030

に対して被処理ガスの密度 $\rho_G$  (Kg/m<sup>3</sup>) の比 $\rho_G / \rho_L$  が0.838 ×

10<sup>-3</sup>以上の場合：

$$U_{gm} = 49.14 F_c^{0.7} \left( \frac{\rho_G}{\rho_L} \times 10^{-3} \right)^{-0.5} \cdot \left( \frac{L}{G} \right)^{-1/2} \cdot \sqrt{g \cdot L}$$

(式中、 $L$  は毛管定数  $\sqrt{\frac{2\sigma}{\rho_L \cdot g}}$  であり、 $g$  は重力の加速度 (m/sec<sup>2</sup>)

) であり、 $\sigma$  は海水の表面張力 (Kg/sec<sup>2</sup>) である。)

となるような量で前記被処理ガスを導入することによって、被処理ガスと海水を向流的に気液接触させることを特徴とするガス中に含有する酸性特定成分の湿式除去方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は海水により排ガス中の酸性成分、特にボイラー又は各種の炉から排出される酸性成分を含む排ガスから酸性成分を湿式的に除去する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、例えば、ボイラー又は各種の炉などの燃焼設備において、重油、石炭等を燃焼する場合、これらの燃料中には、硫黄分が含まれているので、この硫黄分は燃焼に際して空気中の酸素と結合して硫酸化物となり、燃焼排ガス中に含まれてくる。このような硫酸化物は、ガスと共に発生源から数千キロメートルも離れた地域に移行し、酸性雨や酸性霧などの現象を引き起こして、広域な大気、水、土壌等を汚染させたり、人間の健康を損なわせたりするという問題をもたらしている。

【0003】ところで、現在地球規模の環境問題が国際的な関心の高まりと相まって地球規模における対策を求められている。我が国においては、既に排煙脱硫や脱硝技術などの進展に伴って、効率的なボイラー燃焼技術が達せられ、発生源における対策はほぼ100%実施されており、例えば、ガス中に含有する硫酸化物のよう

\*塔から成る気液接触装置において、塔上部より被処理ガスの流量 $G$  (kg/m<sup>2</sup> · hr) に対する海水の流量 $L$  (kg/m<sup>2</sup> · hr) の比 $L/G$ が3.6以上であり、かつ海水の流量 $L$ が10<sup>4</sup> ~ 25 × 10<sup>4</sup> kg/m<sup>2</sup> · hrであるような量で海水を供給すると共に該気液接触装置の塔下部より装置内におけるガス空塔速度 $U_g$ が3.43 L - 0.0807 ·  $U_{gm}$  (m/sec) 超から8 (m/sec) までの範囲：

## 【数1】

※スプレー塔、泡鐘塔、漏れ棚塔等を用いて、被処理ガスとアルカリ処理液とを向流的に接触させる方法が行われている。即ち、環境保全のための脱硫処理技術は完成の域に達していると言って差し支えなく、例えば脱硫効率90%~99%が得られ、実用化されている。しかしながら、アルカリ処理液として、水酸化カルシウムや炭酸カルシウム、水酸化ナトリウム、水酸化マグネシウム等を使用するので、コスト高の問題に加えて、廃液の処理、固形物質の処分などのためにはプロセスの複雑化、建設費やランニングコストの高騰などの問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述の如く、排ガス中の酸性成分を除去する方法においても、依然として、プロセスの簡易化、設備のコンパクト化、建設及び運転コストの大幅な低減化に関する新技術の開発が、先進国においては勿論のこと、開発途上国においても、求められているのが現状である。

【0005】従って本発明は、このような国際的ニーズに応じて、プロセスの簡易化、設備のコンパクト化、建設及び運転コストの大幅な低減をはかることができる排ガス浄化の新技術を開発することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に従えば、少なくとも1段の漏れ棚を内部に配した漏れ棚塔からなる気液接触装置に海水を導入する装置と、気液接触後の海水を酸化する装置と、混合酸化後の海水に非接触海水を混合させる装置のみからなる装置を用いて酸性成分を含むガ

含まれる酸性成分の除去方法が提供される。

【0007】本発明に従えば、また、開口比 $F_c$ が0.3～0.6の漏れ棚を少なくとも1段内部に配した塔径500mm以上の漏れ棚塔から成る気液接触装置において、塔上部より被処理ガスの流量 $G$  ( $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ) に対する海水の流量 $L$  ( $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ) の比 $L/G$ が3.6以上であり、かつ海水の流量 $L$ が $10^4 \sim 25 \times 10^4$

\* $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ であるような量で海水を供給すると共に該気液接触装置の塔下部より装置内におけるガス空塔速度 $U_g$ が $3.43 L^{-0.0807} \cdot U_{gm}$  ( $\text{m}/\text{sec}$ ) 超から8 ( $\text{m}/\text{sec}$ ) までの範囲:

【0008】

【数2】

多孔板から成る漏れ棚を利用し、海水の密度 $\rho_L$  ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ ) = 1030

に対して被処理ガスの密度 $\rho_G$  ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ ) の比 $\rho_G/\rho_L$  が0.838×

$10^{-3}$ 以上の場合:

$$U_{gm} = 49.14 F_c^{0.7} \left( \frac{\rho_G}{\rho_L} \times 10^{-3} \right)^{-0.5} \cdot \left( \frac{L}{G} \right)^{-1/3} \cdot \sqrt{g \cdot L}$$

(式中、 $L$ は毛管定数  $\sqrt{\frac{2\sigma}{\rho_L \cdot g}}$  であり、 $g$ は重力の加速度 ( $\text{m}/\text{sec}^2$ )

) であり、 $\sigma$ は海水の表面張力 ( $\text{Kg}/\text{sec}^2$ ) である。)

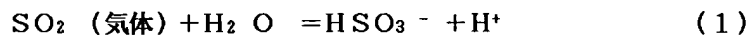
【0009】となるような量で前記被処理ガスを導入することによって、被処理ガスと海水を向流的に気液接触させることを特徴とするガス中に含有する酸性特定成分の湿式除去方法が提供される。

【0010】

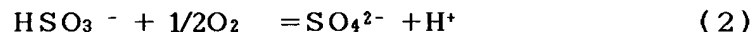
【発明の実施の形態】本発明に従えば、図2に示すように、漏れ棚から成る気液接触装置1を用いるので大きな液/ガス比率でも操作でき、発電所や工場などで使用した使用後の冷却海水やアルカリ性廃海水中に含有されるアルカリ度を利用することができ、ガス吸収や吸収液のpH調整などのために、全工程において一切化学薬品を使うことなく所望の酸性成分の除去が可能となる。なお、ここで「漏れ棚」とは堰及び溢流部などを有していない、開口比 $F_c$ が0.3～0.6、好ましくは0.3～※

※0.45の多孔板、目皿板、もしくは格子板などを用いる。本発明では、このような漏れ棚を一段以上、装置内に装填した気液接触装置を用いることと、海水又は廃海水を利用することによって、ガス中に含有する酸性成分を湿式的に効果的に除去するものである。また気液接触後の海水は酸化槽2で例えば空気を供給して酸化して海水中に吸収された有害成分を無害化するので海水汚染の問題も全く生じない。

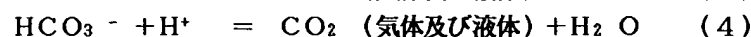
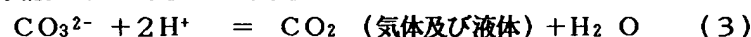
【0011】本発明の内容を以下の機構に限定するものではないが、本発明の海水脱硫プロセスの化学原理を酸性成分が二酸化イオウの場合について以下に説明する。即ち、排ガス中の二酸化イオウ ( $\text{SO}_2$ ) は海水に吸収された後、式(1)の通りに、重亜硫酸イオンに転化する。



【0012】続いて、この重亜硫酸イオンは、曝気酸化★ ★によって、式(2)の通りに、硫酸イオンに転化する。



【0013】反応式(2)による生成した水素イオンは ☆式(3)及び(4)に示す通り、中和される。海水中の炭酸イオン及び重炭酸イオンと反応して、反応☆40



【0014】本発明によれば、最終的に、亜硫酸ガスが硫酸イオンとなり、海水に溶け込む。海洋に含まれているイオウ分は $10^{15}$  (トン) もあるといわれ、これは硫酸イオンとして約2300mg/Lに相当する。最終処理した放流海水中に含まれる無害な硫酸イオンの濃度は約数十ppm程度増えるに過ぎないので、海水中のイオウ分の増加は極めて僅かである。

◆よって発生する硫黄酸化物に基因する一部のイオウの自然リサイクルは大気を経由し、酸性雨などの形で地面か海に戻って来ている。これに対し、本発明のガス中の酸性成分の除去方法は、環境に優しい技術であり、本発明プロセスによれば、このようなイオウのリサイクルをショートカットの形で海に戻し、酸性雨や大気汚染などの被害を効果的に防止することができる。

しくは格子板からなる漏れ棚を一段以上、装置内に装填した気液接触装置を用いて、気液接触装置の上部より海水を導入することによって、又は気液接触装置の上部より海水を導入すると共にアルカリ物質を添加することによって、被処理ガスと向流的に気液接触させ、海水のアルカリ度及びアルカリ性物質を利用して排ガス中に含有する酸性特定成分を効果的に除去することに成功したものである。

【0017】なお漏れ棚塔を用いる排ガス処理技術については、特公昭51-31036号公報及び特公昭60-18208号公報に記載されているが、本発明者らはそこに示された運転操作範囲A及びB(図1参照)は、海水を利用する排ガス処理には相応しくないことを見出した。即ち、本発明者らの検討によれば、塔に供給されるガス流量Gと海水流量Lとの比L/Gが3.6以上、好ましくは7~25で、漏れ棚塔を通過するガス空塔速度Ugと処理液の流量Lとが図1の領域Cに入る関係、即ち $3.43L^{-0.0807} \cdot Ug$  (m/sec) 超から8 (m/sec) の範囲でなければならない。この範囲外では、Ugが低くすぎても、高すぎても、気液接触効率が著しく低下し、処理液の流量が少なくなると、脱硫率が悪くなり、逆に処理液の流量が多くなると圧力損失が増大してしまうので好ましくない。

【0018】海水中には、CaCO<sub>3</sub>として約110~130mg/Lのアルカリが含まれている。本発明は、この容易に大量に入手できる海水を高効率的に利用したものである。本発明に従えば、例えば近海における海水を冷却水として利用している発電所の場合は、本来温排水として海に戻す冷却後海水を再利用して、ボイラーからの排ガスを処理し、排ガス中に含有した硫黄酸化物を高い脱硫率で除去することができる。本発明に従えば、更に、例えば海水より水酸化マグネシウムの製造工場や海水を利用しているパルプや紙工場の場合も、本来海に放流する前に再処理しなければならない廃海水を再利用して、前記した気液装置を用いて、酸性排ガスと廃海水を互いに処理することができる。

【0019】本発明に従えば、脱硫吸収した液を重亜硫酸イオンを含む酸性な脱硫吸収液を曝気酸化槽にて、空気酸化によるCOD源となる亜硫酸イオンの酸化と脱炭酸による混合海水のpHの回復を行ってから、海に放流し、薬品を使用せずに海水水質を回復できる。

#### 【0020】

【実施例】以下、実施例によって本発明を更に説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例に限定するものではないことは言うまでもない。

#### 実施例1

図3に、ボイラー排ガスを本発明の方法によって処理する場合の一例のフローシートを示す。ボイラー3から排出された硫黄酸化物約2000PPMを含有する燃料排ガ

し、ばい塵を除去した後、開口比F<sub>c</sub>0.3~0.37(平均:0.34)の漏れ棚4段を内部に配した、気液接触装置1を通して大気放散した。気液接触装置1内には、排ガスを下部より導入しながら、海水2000(M<sup>3</sup>/Hr)を上部から導入して、装置内でガスと向流的に気液接触せしめ、排ガス中の硫黄酸化物を吸収除去し、装置下部から排出される重亜硫酸イオンを含む酸性の廃海水は曝気された中和酸化槽2にて、水酸化ナトリウムによって中和しながら空気酸化によって亜硫酸イオンの酸化と脱炭酸を行い、海水のpHを回復させてから、海に放流した。液ガス比L/Gは8.2であり、Ugは2.8m/secで、海水流量Lは $8.7 \times 10^4$  (kg/m<sup>2</sup>·hr)であった。装置上部からの処理ガス中のイオウ酸化物濃度は600ppmで、除去率は70%であった。

#### 【0021】実施例2

図4は、ボイラー排ガスを本発明の方法によって処理する方法の他の例であり、日本国内で求められる高脱硫率を維持して処理する場合の一例のフローシートを示す。ボイラー3から排出された亜硫酸ガス約750PPMを含有する燃料排ガス(355,000M<sup>3</sup>/Hr)を開口比F<sub>c</sub>0.32~0.40(平均:0.36)の漏れ棚4段を内部に配した気液接触装置1に導入し、脱硫処理を行った後大気放散した。気液接触装置1内に、排ガスを下部より導入し、水酸化マグネシウムの製造工程からの廃海水を装置上部から導入して、装置内でガスと向流的に気液接触せしめ、排ガス中の硫黄酸化物を吸収除去した。重亜硫酸イオンを含む廃海水は酸化槽2にて、空気酸化によって亜硫酸イオンを酸化せしめ、pH調整してから、海に放流した。一部海水が循環したため排ガス比L/Gは15~22であり、Ugは3.4m/secで、海水流量Lは $1.9 \times 10^4$  (kg/m<sup>2</sup>·hr)であった。洗浄後ガス中のSO<sub>2</sub>濃度は22PPM以下で、97%以上の脱硫率が得られた。

#### 【0022】実施例3

図5に、本発明の方法に従って、ボイラー排ガスを純海水脱硫法によって処理する場合の一例のフローシートを示す。ボイラー3から排出された約820PPMの亜硫酸ガスを含有する燃料排ガス(1,950,000M<sup>3</sup>/Hr)を開口比F<sub>c</sub>0.32~0.37(平均:0.34)の漏れ棚4段を内部に配した気液接触装置1(並列2基)を通じて処理した後大気放散した。気液接触装置1内に、排ガスを2基の装置に均等に下部より導入し、ボイラー冷却器からの冷却海水(39,000M<sup>3</sup>/Hr)を気液接触装置1(並列2基)の上部から均等に導入して、向流的に気液接触せしめ、排ガス中の硫黄酸化物を吸収除去した。重亜硫酸イオンを含む吸収液は曝気酸化槽2にて、空気酸化による亜硫酸イオンの酸化と脱炭酸による混合海水をpH6以上に回復させてから、海に放流した。排ガス比L/Gは20であり、Ugは2.5

r)であった。洗浄後ガス中の $\text{SO}_2$ 濃度は82PPM以下で、90%以上の脱硫率が得られた。

# 【0023】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明に従えば、排ガス中に含まれているイオウ酸化物を海水によって効果的に処理することができ、環境の保全を簡便でコンパクトな装置を用いて低コストに実施できる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法による運転操作領域を説明するためのもので、処理液の流量 $L$ とガス空塔速度 $U_g$ との関係を示す概略図である。第1図において、領域AとBはそれぞれ特公昭51-31036号公報と特公昭60-1

8206号公報による運転操作領域を示し、領域Cは本発明における処理液の流量 $11 \times 10^4$ 超 $\sim 25 \times 10^4$  ( $\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ )に対応する運転操作領域を示した。

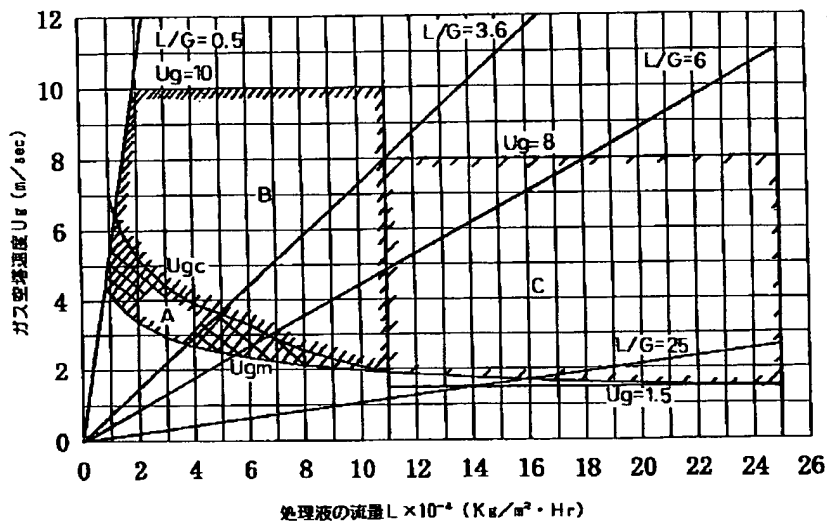
【図2】本発明において、海水による排ガス中酸性成分の除去装置、気液接触装置を中心とする処理システムを示す図面である。

【図3】ボイラー排ガスを本発明の方法によって、処理する場合の一例を示したフローシートである。

【図4】ボイラー排ガスを本発明の方法によって、処理する場合の他の例を示したフローシートである。

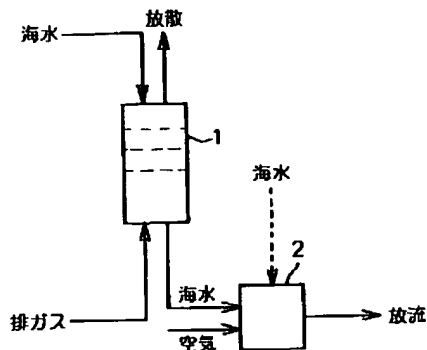
【図5】ボイラー排ガスを本発明の方法によって、処理する場合の更に他の例を示したフローシートである。

【図1】



【図2】

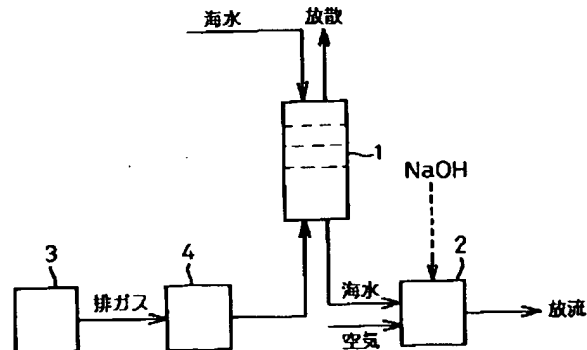
図 2



1…気液接触装置  
2…中和槽

【図3】

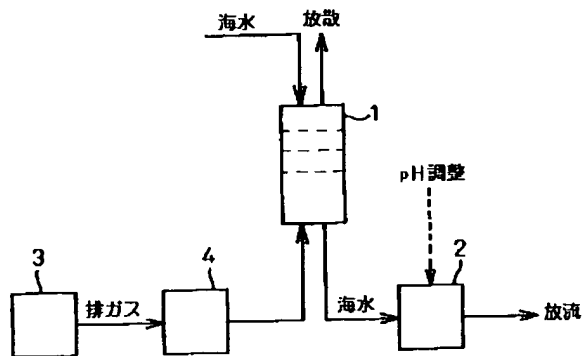
図 3



1…気液接触装置  
2…中和・酸化槽  
3…ボイラー  
4…電気集塵機

【図4】

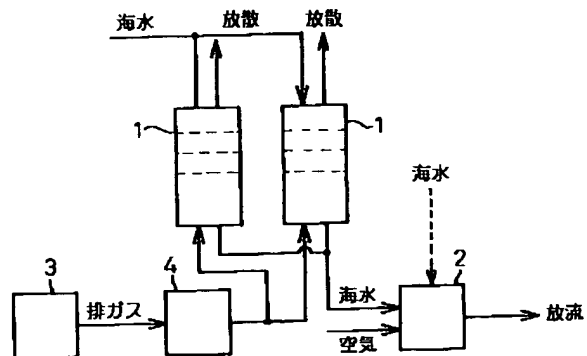
図 4



- 1…気液接触装置
- 2…pH調整槽
- 3…ボイラー
- 4…電気集塵機

【図5】

図 5



- 1…気液接触装置
- 2…酸化槽
- 3…ボイラー
- 4…電気集塵機